يونٽ نمبر - 12

برق مقناطيسي پٽي

شاگردن جي سکڻ جا نتيجا:

- روشني جي ورڇ (Dispersion) بيان ڪرڻ جيئن منشور مان روشني جو گذرڻ.
- رنگن واري پٽي بڌائڻ ۽ اهو بڌائڻ ته اهي رنگ ڪيئن فريڪوئنسي ۽ لهري ڊيگهه سان منسلڪ آهن.
- پاڻي جي ڦڙن سان روشني جي صفت بيان ڪرڻ.
- بڌائڻ ته سڀ برق مقناطيسي لهرون هوا ۾ تيز رفتار سان سفر ڪن ٿيون ۽ انهيءَ رفتار جو مقدار بڌائڻ برق مقناطيسي پٽي جا جزا بڌائڻ
- هينين جو ڪردار بڌائڻ:
  - (i) ريڊيائي لهرون، ريڊيو ۽ ٽيليويزن مواصلات.
  - (ii) مائڪرو لهرون، ٽيليفيون ۽ سيٽلائيٽ.
  - (iii) انفرا ريڊ ٽي وي ريموٽ ڪنٽرول، چور پڪڙ الارم گهر ۾ استعمال ٿيندڙ بجلي تي هلندڙ سامان.
  - (iv) روشني آپٽيڪل فائبر جو استعمال طب ۽ ٽيليفون ۾.
  - (v) الٽرا وائيوليٽ سن بيڊس، روشني ڏيندڙ ٽيوب ۽ جيوڙي صفائي.
  - (vi) ايڪس ريز، اسپتالن ۾ ڪينسر جا هاجيڪار جزا ساڙڻ ۽ انجنيئرنگ ۾ ڌاتن جي بلاڪن ۾ ڏار معلوم ڪرڻ.
  - (vii) گاما ريز، اهي پڻ ڪينسر جا سيل ساڙڻ ۽ نهرن ۾ خال معلوم ڪرڻ.

16 مئي روشني جو عالمي ڏينهن

يونيسڪو (UNESCO) سائنس ۽ تعليم ۾ روشني

روشني جي ڪردار ڪي 16 مئي تي ملهائجي ٿو. چاڪاڻ ته روشني اسان جي زندگيءَ ۾ هڪ اهم ڪردار ادا ڪري ٿي اها بنيادي سطح تي زندگي جي شروعات آهي فوٽوسينٿس (Photosynthesis) جي ذريعي روشني اسان کي متبادل توانائي جي ذريعن ۽ بين ڪيترن ئي دريافتن ڏانهن وٺي وئي آهي جيئن ڪائنات بابت سمجهڻ ۽ ان کي شڪل ڏيڻ، صدين تائين روشنيءَ ۽ ان جي خاصيتن جي مطالعي (ابن الهيشم کان وٺي آئنسٽائن تائين) سائنس جي هر شعبي ۾ روشني انقلاب آڻي ڇڏيو آهي. گاما شعاعن کان وٺي ريڊيائي لهرن تائين ۽ روشني جو اسپيڪٽرم ڏور ۽ ويجهو حدن کي سمجهڻ ۾ مدد ڪئي آهي.

اسان ڊجيٽل دور کان پوءِ تمام گهڻي ترقي ڪيل ٽيڪنالاجي واري دور ۾ رهون ٿا، جتي اليڪٽرانڪ اوزار بغير تارن (Wireless) جي ٿيندا پيا وڃن. اسان موبائل فون، ليپ ٽاپ ۽ موبائل ٽي وي استعمال ڪيون ٿا. اهو نظر تو اچي ته اهي بغير تار جي اوزار پنهنجي ارد گرد جي ماحول جي معلومات جو معائنو ڪري پڙهي وٺن ٿا ۽ اسان پاڻ ڊجيٽل معلومات رابطي جي ذريعن سان هڪ ٻئي سان شيئر ڪريون ٿا. اها سڄي معلومات ڪٿان اچي ٿي؟ اها معلومات هوا ۽ خلا ۾ ڪيئن سفر ڪري ٿي؟ اسان اهو سڀ هن يونٽ ۾ تفصيلي سمجهڻ جي ڪوشش ڪريون ٿا.

12.1 روشني جي ورڇ:

چا توهان اندلٺ ڏٺي آهي؟ ان وايو منڊل جي پويان ڪهڙي فزڪس آهي، اچو ته اها ڪاريگري منشور جي ذريعي سکون. فرض ڪريو ته هڪ روشني جو ڪرڻو هوا منجهان شيشي جي منشور جي گهاٽي وسيلي ۾ داخل ٿئي ٿو، منشور ٻنهي موڙيندڙ سطحن تي ڪرڻ ڪي موڙي هڪ رنگن جي پٽي ناهي ٿو.

جڏهن روشني منشور مان گذري ٿي ته اها سفيد روشني بنيادي ستن رنگن ۾ ورهائجي وڃي ٿي، انهيءَ کي روشني جي ورڇ چئبو آهي.

سفيد روشني ڪي رڳو هڪ رنگ نه آهي، اها سڀني رنگن جي پٽي جي ملاوٽ آهي، منشور هر رنگ کي انفرادي طور انهيءَ وسيلي جي موڙانڪ مطابق موڙي ٿو.

سفيد روشني جي اندلٺي پٽي:

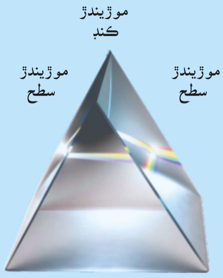
جڏهن سفيد روشني جو اسپيڪٽرم هڪ سوڙهي شعاع ۾ ورهائجي ٿو ته هينين ريت رنگن جي پٽي نهي ٿي، جنهن جو مخفف VIBGYOR جنهن ۾ واڱڻائي، نيرانجهڙو، نيرو، سائو، پيلو، گيڙو ۽ ڳاڙهو رنگ ترتيبوار تصوير 12.1 ۾ ڏيکاريل آهن.

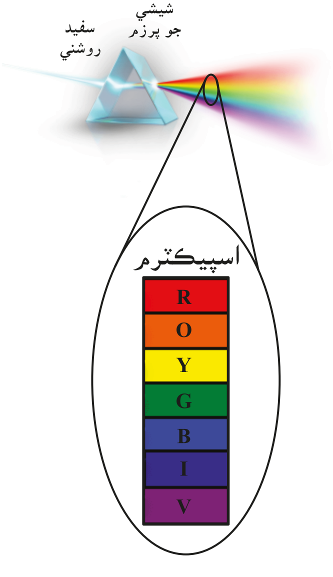
سفيد روشنيءَ جي رفتار ۽ طرف مختلف ٿين ٿا. لهر جي ديگهه جي لحاظ کان منشور مان گذرندڙ ڳاڙهي رنگ جي روشني جي رفتار وڌيڪ ٿيندي آهي، ان جي ابتڙ واڱڻائي رنگ جي رفتار گهٽ ٿيندي آهي، چا ڪاڻ جو اهو رنگ هوا ۾ پنهنجي موڙ رکندو آهي، انهيءَ لاءِ رنگن جي پٽي ۾ اهو رنگ ڇنو ڏيکاربو آهي.

ورڇ ذريعي رنگن جي ترتيب کي روشني جي اندلٺي پٽي چئبو آهي.

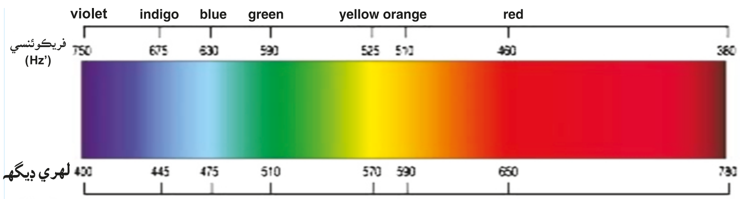
چا توهان ڄاڻو ٿا!

پرزم گلاس يا پلاسٽڪ جو هڪ ٽڪنڊي شفاف بلاڪ آهي. اهو هڪ مضبوط بناوت آهي جنهن ۾ ٽي مستطيل ۽ ٻه ٽڪنڊي سطحون آهن.





شڪل (12.21)
پرزم سان روشني جو پکڙجڻ



تصوير 12.2 ۾ نظر ايندڙ روشني جي پٽي متعلق هر رنگ جي لهري ديگهه ۽ فريڪوئنسيز

جدول 12.1

گهٽين لهري ڊيگهن جون ڪرائون شيشي جي موڙانڪ هيٺين جدول مختلف رنگن جي مختلف لهري ڊيگهه ۽ موڙانڪ

رنگ	لهري ڊيگهه (nm)	موڙانڪ
ڳاڙهو	650	1.332
گيڙو/ نارنگي	625	1.333
پيلو	575	1.334
سائو	525	1.336
نيرو	450	1.340
نيرانجهڙو	425	1.342
واڱڻائي	400	1.344

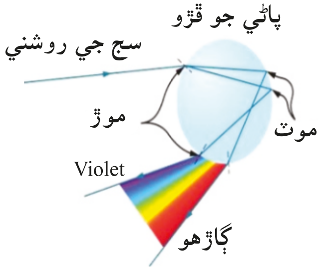
ڇا توهان ڄاڻو ٿا!

ٽريفڪ سگنلز ۾ ڳاڙهي رنگ استعمال ڪيو ويندو آهي. ڳاڙهي روشني سڀني رنگن جي سڀ کان وڏيڪ لهري ڊيگهه آهي، ۽ هواء ۾ ان جي گهٽ ۾ گهٽ پکيڙيندا آهن. تنهن ڪري، اهو تمام ڊگهو فاصلو سفر ڪري سگهي ٿو ۽ مينهن ۽ ڪوهيڙي ذريعي گذري سگهي ٿو. اهو ئي سبب آهي ته ٽريفڪ سگنلن ۾ ڳاڙهي رنگ جو استعمال ڪيو ويو وڃي جيئن اسٽاپ سگنل پري کان نظر اچي ٿو.

پاڻي جي ڦڙن منجهان روشني جي ورڇ:

اندلٺ قدرت جي هڪ خوبصورت تخليق آهي، جڏهن اندلٺ ظاهر ٿئي ٿي ته اهو روشني جي ورڇ جو خوبصورت نظارو آهي ۽ ان ڳالهه جو ثبوت آهي ته نظر ايندڙ روشني ڪي لهري ڊيگهه جي پٽي جيڪا هر هڪ رنگ جي مخصوص رنگ سان سلهاڙيل آهي.

بارش کان پوءِ توهان زمين کان 40 ڊگري جي ڪنڊ سان فضا ۾ مٿي ڏسندؤ ته توهان کي ماحول ۾ ڦڙا لازمي نظر ايندا يا گهٽي قدر هلڪو ڪو هيرو نظر ايندو، جنهن جي ڪري اوهان کي آسمان ۾ اندلٺ نظر ايندي آهي، پاڻي جو هر ڦڙو هڪ منشور وانگر عمل ڪري ٿو، جيڪو اوهان جي اک لاءِ روشني جي ورڇ ۽ موٽ ڪري ٿو، جڏهن توهان آسمان طرف ڏسندئو ته اهي پاڻي جا ڦڙا انهن سان سلهاڙيل فريڪوئنسي ۽ لهري ديگهه وارا رنگ خارج ڪندا پنهنجي نارمل ڏانهن يا ان کان روشني جي جهڪڻ ئي هر رنگ جي رستي جي وصفي خاصيت آهي، روشني جيئن ئي پاڻي جي ڦڙي ۾ داخل ٿئي ٿي ته اها داخلي موٽ ڪري ٿي ۽ ان کان پوءِ ڦڙي منجهان ٻاهر نڪرڻ وقت مڙي ٿي، جڏهن اندلٺ تي بحث ڪجي ٿو ته ان لاءِ اهو ضروري غور آهي، پاڻي جي ڦڙي منجهان روشني جي ورڇ جو پورو عمل تصوير(12.3)۾ ڏيکارجي ٿو.

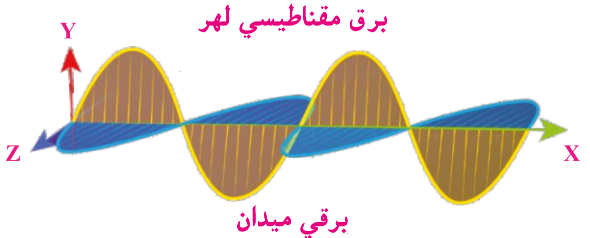


شڪل 12.3
پاڻي جي ننڍن ڦڙن ذريعي پکڙجڻ

برق مقناطيسي لهرن جي رفتار (Speed of Electromagnetic Waves):

جڏهن چارج ذرڙا تيزي سان لرزشي حرڪت ڪندا آهن ته اهي برق مقناطيسي لهرون خارج ڪندا آهن، مثال طور، هڪڙو گرم ۽ روشن بلب جي تار مان گهر ۾ انفرا ريڊ ۽ نظر ايندڙ روشني خارج ڪري ٿو، هڪ ريڊيو اسٽيشن ڪان لرزشي برقي ڪرنٽ ريڊيائي لهرون ٻاهر موڪلي ٿو، ڪجهه ٻيا برق مقناطيسي شعاع جيڪي برق مقناطيسي پٽي جنهن ۾ مائڪرو لهرون، الٽراوايوليٽ روشني، ايڪس ريز ۽ گاماريز پنهنجي ذريعن منجهان خارج ڪن ٿا.

برق مقناطيسي لهرون ويڪرائي لهرون (Transverse Waves) آهن، انهن ۾ برقي ۽ مقناطيسي ميدان آهن جيڪي لرزش ڪن ٿا. اهڙي طرح اهي خلا ۾ به سفر ڪري سگهن ٿيون.



بين لهرن جيان هي به ساڳي لهري مساوات جي ذريعي حل ڪجن ٿيون.

رفتار فريڪوئنسي لهري ڊيگهه

$C =$ روشني جي رفتار

$\lambda =$ لهري ڊيگهه

$f =$ فريڪوئنسي

$$C = f\lambda$$

سڀ برق مقناطيسي لهرون خلا ۾ ساڳي رفتار، 300000 ڪلو ميٽر في سيڪنڊ يا $3x10^8 ms^{-1}$ ميٽر في سيڪنڊ سان سفر ڪن ٿيون.

مثال 1

روبي (Ruby) ليزر ڳاڙهي رنگ جا شعاع خارج ڪري ٿو، جنهن جي لهري ڊيگهه 694.3 nm نينو ميٽر آهي، انهيءَ جي فريڪوئنسي جو حساب لڳايو.

حل:

قدم (1): معلوم ۽ نامعلوم رقمون لکو.

$$\lambda = 694.3nm = 694.3x10^{-9}m$$

$$\lambda = 6.94 \text{ x } 10^{-7}m$$

$$f = ?$$

$$C = 3x10^8 m/s$$

ڇا توهان ڄاڻو ٿا!

جڏهن توهان ريڊيو ٻڌندا آهيو ۽ ٽي وي ڏسندا آهيو يا هڪ مائڪرو اوون ۾ ڪاڌو ناهيندا آهيو، ته توهان برقياتي مقناطيسي لهرون استعمال ڪندا آهيو.

ڇا توهان ڄاڻو ٿا!

نوري سال اهو فاصلو آهي جيڪو روشني هڪ سال ۾ پورو ڪري ٿي. روشني انٽر اسٽيلر خلا ذريعي سفر ڪري ٿي.

300,000 ڪلوميٽر في سيڪنڊ.

1 سال = 365 ڏينهن

= 24x365 ڪلاڪ

= 60365 x 24x منٽ

= 60365 x 60x 24x سيڪنڊ

= 31536000 سيڪنڊ

نوري سال = رفتار x وقت

= km/sx 31 536000s300000

$9.46x10^{12}$ ميٽر

قدم (2): فارمولا لکو ۽ جيڪڏهن ضروري هجي ته بيهر ترتيب ڏيو.

$$V = f\lambda$$

$$C = f\lambda$$

قدم (3): فارمولا ۾ رقمون وجهو ۽ حساب لڳايو.

رفتار = لهري ڊيگهه x فريڪوئنسي

$$f = \frac{C}{\lambda}$$

يا $$f = \frac{3\times10^{8}\,m/s}{6.943\times10^{-7}\,m}$$

$$f = 4.32\times10^{14}\,Hz$$

نتيجو: ليزر جي شعاع جي فريڪوئنسي 4.32×10^{14} Hz آهي.

چا توهان ڄاڻو ٿا؟

برقياتي مقناطيسي لهرون هڪ شفاف وسيلي ذريعي مختلف رفتار سان انهن جي لاڳاپيل مڙانڪ (انڊيڪس) مطابق سفر ڪري سگهن ٿيون

خود تشخيصي سوال (Self Assessment Questions):

سوال1. نيري روشني، ڳاڙهي روشني جي ڀيٽ ۾ منشور منجهان وڌيڪ مڙندي آهي، ائين چو؟ ڪولي سمجهايو .

سوال2. منشور منجهان روشني جي ورڇ کان پوءِ رنگن جي ترتيب لکو.

سوال3. ايڪس ريز جي فريڪوئنسي ريڊيائي لهرن کان وڌيڪ آهي، توهان اهو ٻڌايو ته انهن جي خلا ۾ ڪيتري رفتار آهي؟

12.2 برق مقناطيسي لهرن جون خاصيتون:

برق مقناطيسي لهرن جون ڪجهه عام خاصيتون هيٺ ڏجن ٿيون.

1. برق مقناطيسي لهرون خاصيت ۾ ويڪرائي لهرون آهن. اهي برقي ۽ مقناطيسي ميدانن جي تبديلي سان نهنديون آهن، جيڪي عمودي لرزش ڪن ٿيون، انهن لهرن جي حرڪت جو طرف برقي ۽ مقناطيسي ميدانن جي عمود ۾ ٿيندو آهي.
2. انهن تي ڪابہ چارج نہ هوندي آهي.
3. اهي لهرون خلا منجهان $3\text{x}10^{8}$ ميٽر في سيڪنڊ جي رفتار سان سفر ڪري سگهن ٿيون.
4. اهي لهرون شفاف وسيلي منجهان سفر ڪري سگهن ٿيون، ان هوندي بہ انهن لهرن جي رفتار گهاٽي وسيلي جيئن پاڻي يا شيشي منجهان گهٽجي ويندي آهي.
5. اهي لهرون موٽ، موڙ ۽ ورڇ جي قاعدن تي عمل ڪن ٿيون.
6. انهن لهرن جون فريڪوئنسيز ذريعي (Source) تي ڀاڙين ٿيون، جيڪو لهرون پيدا ڪري ٿو، انهيءَ لاءِ جڏهن لهرون هڪ وسيلي کان ٻئي ڏانهن سفر ڪن ٿيون ته انهن جي فريڪوئنسيز تبديل نہ ٿيون ٿين.

چا توهان ڄاڻو ٿا!

الٽرا وايوليٽ تابڪاري برقي مقناطيسي اسپيڪٽرم مان نڪرندي نظر نٿي اچي، پر ان سان چمڙي جو علاج ڪري سگهجي ٿو ۽ ڪجهه مادن کي روشن ٻٽائڻ جو سبب بڻجي ٿي.

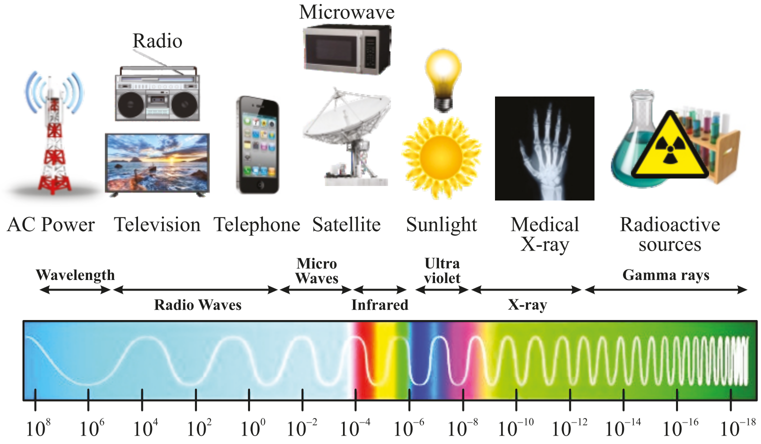
برق مقناطيسي پٽي جا خاص جزا

:(Main Components of Electromagnets Spectrum)

برق مقناطيسي پٽي کي فريڪوئنسيز، لهري ڊيگهه ۽ توانائي جي هڪ ويڪري حد آهي، پٽيءَ ۾ سڀ برق مقناطيسي شعاع ڏنل آهن ۽ جنهن ۾ ننڍي حدن کي جزن جو حوالو ڇئبو، جيئن ته روشني يا الٽرا وايوليٽ شعاعن کي ڏسي سگهجي ٿو انهن لڳاتار حصن جي وچ ۾ ڪي به درست طئي ٿيل حدون نه آهن تنهنڪري حدن ۾ اوورليپ رجحان ٿي سگهي ٿو.

> برق مقناطيسي لهرون پنهنجي فريڪوئنسيز ۽ لهري ڊيگهه مطابق پوري برق مقناطيسي پٽي تي پکڙيل آهي.

> **ڇا توهان ڄاڻو ٿا!**
>
> برقي مقناطيسي لهرون جهڙوڪ X شعاع يا گاما شعاعن ۾ تمام وڏيڪ فريڪوئنسي هئڻ ڪري وڏيڪ خطرناڪ هونديون آهن.



شڪل (12.4)

> **ڇا توهان ڄاڻو ٿا!**
>
> برق مقناطيسي پٽي ۾ ريڊيائي لهرن کي لهري ڊيگهه وڏيڪ ٿئي ٿي.

برقي مقناطيسي پٽي لهري ڊيگهه جي گهٽتائي سان گڏ لهري ڊيگهه جي ڀيٽ ۾ جسمن جي جسامت.

برق مقناطيسي پٽي جنهن ۾ لهري ڊيگهه گهٽجي ٿي، ان سان گڏوگڏ لهرن جي ڊيگهه انهن شين جي سائز مطابق گهٽ کان گهٽي فريڪوئنسي يا ڊگهي کان ننڍي لهري ڊيگهه سڃي برق مقناطيسي پٽي تي سڀ ريڊيائي لهرون مائڪرو لهرون، انفرا ريڊ شعاع، نظر اچڻ واري روشني، الٽراوايوليٽ شعاع، ايڪس ريز ۽ گاما ڪرڻا، ريڊ يائي لهرن کي ڊگهي لهري ڊيگهه ۽ گاما ڪرڻن کي ننڍي لهري ڊيگهه آهي، اهي سڀ ان پٽي تي پکڙيل آهن.

جدول 12.2 برق مقناطيسي پٽي

برق مقناطيسي لهر جو قسم	ذريعا	استعمال
ريڊيو ۽ ٽي وي	نقطي چارج ۾ ٿيندي چارج ذرڙا	مواصلات ريموٽ ڪنٽرول مقناطيسي ريزوننس تصوير (MRI)
مائڪرو لهرون	تيزي سان حرڪت ڪندڙ چارجز ذرڙا ۽ ٿرمل تحريڪ	مواصلات مائڪرو لهرون اووِن رادڊر ۽ جيوڙا صفائي
انفرا ريڊ	حرارتي حرڪت ۽ اليڪٽرانن جي منتقلي	گرمائش گرمي سان علاج ٿرمل اميجنگ
نظر اچڻ واري روشني	حرارتي حرڪت ۽ اليڪٽرانن جي منتقلي	آپٽيڪل فائبرانساني اک جو روشني ڪي ڏسڻ، روشني ذريعي ڪيميائي عمل (Photosynthesis)
الٽراوايوليٽ	ٿرمل تحريڪ ۽ اليڪٽرانن جي منتقلي	ڪينسر علاج، جيوڙا صفائي، سن بيڊ وٽامن D جي پيداوار
ايڪس ريز	اندرين اليڪٽرانن جي منتقلي، تيز ٽڪراءُ اليڪٽران جو	ڪينسر جو ٿراپي، طبي تشخيص
گاما ريز	نيو ڪليئر جو گهٽجڻ	نيوڪليئر طب، ريڊيوگرافي، ڪينسر جو علاج

مائڪرو لهرون

ريڊار

بصري تاندورا

Fig: 12.5.
برق مقناطيسي پٽي جي استعمال جا ڪجھ مثال

خود تشخيصي سوال (Self Assessment Questions):

سوال1. برق مقناطيسي پٽي جي ٻن مختلف جزن جي حالت ٻڌايو جن جي لهري ڊيگھ ڳاڙهي رنگ جي لهري ڊيگھ کان وڏيڪ اهم هجي.

سوال2. برق مقناطيسي لهرن جون گهٽ ۾ گهٽ چار هڪ جهڙين خاصيتن کي ٻڌايو.

12.3 برق مقناطيسي لهرن جو استعمال (Uses of EM waves):

برق مقناطيسي لهرن جي ٽيڪنالاجي جا تمام گهڻا استعمال آهن، جيڪي اسان جي روزاني زندگي ۾ استعمال ٿي رهيا آهن، پٽي جي ڪجھ خاص جزن جا ڪجھا استعمال هيٺ ڏنل آهن.

1. ريڊيائي لهرون ۽ ٽي وي جي نشريات:

برق مقناطيسي پٽي ۾ ريڊيائي لهرن جي لهري ڊيگھ ڊگهي آهي، ريڊيائي لهرن جا قدرتي نشريات ڪندڙ ستارا آهن، انهيءَ جي باوجود ريڊيائي لهرن کي لرزشي ڪرنٽ ذريعي هٿرادو

نموني پيدا ڪري سگھجي ٿو. انهيءَ جي باوجود ريڊيائي لهرن ڪي نشرياتي اينٽينا ۾ لرزشي ڪرنٽ ذريعي هٽرادو نموني پيدا ڪري سگھجي ٿو، هڪ ريڊيو جي نظام ۾ مائڪرو فون ذريعي ڪرنٽ ڪنٽرول ڪري جنهن سان اينٽينا م لرزشي حرڪت ٿئي ٿي، ريڊيو ۾ اينڊڙ لرزشي لائوڊ اسپيڪر ساڳي لرزشي ذريعي لائوڊ اسپيڪر ۾ ساڳيو آواز پيدا ڪري ٿو، ريڊيو لهرون ٽڪرين سان ٽڪرائجڻ ڪان پوءِ انهن ۾ فرق (Diffract) اچي سگھي ٿو. جيتوڻيڪ ٽڪريون ان ۾ فرق وجهن ٿيون انهيءَ باوجود ريڊيو نشرياتي اينٽينا ڪان سڌي طرح سگنل وٺي سگھي ٿو. ڊگھيون لهرون پڻ زمين جي سطح سان ڪماني موڙ وانگي پيون آهن، ريڊيائي لهرون ٽي وي جي نشريات لاءِ پڻ استعمال ڪيون ويندون آهن، ريڊيو لهرن جون VHF تمام گھڻي فريڪوئنسي ۽ UHF الٽرا هاءِ فريڪوئنسي لهرون ٽي وي جي پروگرامن جي نشريات لاءِ استعمال ٿينديون آهن، سني نشريات لاءِ نشري ۽ حاصل ڪندڙ انٽينا جي وچ ۾ سڌو رستو هئڻ گھرجي.

2. مائڪرو لهرون، سيٽلائيٽ ٽي وي ۽ ٽيليفون:

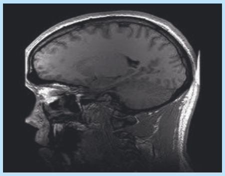
مائڪرو لهرون ننڍي لهري ڊيگھ واريون آهن ائين جيئن مائڪرو ميٽر واري حد ۾ ٿينديون آهن ۽ انهن جي فريڪوئنسي سيني ريڊيو لهرن ڪان وڌيڪ آهي، اهي لهرون اليڪٽران ٽيوب وسيلي مائڪرو اوون ۾ خاص طور تي پيدا ڪيون وينديون آهن، سيٽلائيٽ فون بہ مائڪرو لهرون استعمال ڪن ٿا ۽ سيٽلائيٽ ٽي وي مائڪرو لهرن جي ذريعي ٽي وي پروگرام حاصل ڪري ٿي، ريڊيائي لهرن ۾ وڌيڪ فريڪوئنسي هجڻ ڪري اهي ڏنڊ، مينهن، جهڙ ۽ دونهين مان بہ پار ٿي سگھن ٿيون، ڇاڪاڻ تہ اهي لهرون بلڪل هڪ طرفيون آهن، انهيءَ لاءِ سيٽلائٽ ڊش (ٿالهه) ۽ ان جا ٻيا جزا بغير ڪنهن رڪاوٽ جي نشرياتي ۽ رسيدي هڪ ٻئي جي سامهون هجن.

3. انفرا ريڊ، گھرو استعمال وارا اوزار، ٽيليويزن، ريموٽ ڪنٽرول ۽ چور پڪڙ الارم(گھگھو):

برق مقناطيسي شعاع ۾ انفرا ريڊ (IR) يا انفراريڊ روشني جي لهري ڊيگھ نظر اچڻ واري روشني وڌيڪ آهي. جڏهن ماليڪولز جي حرڪت گول يا لرزشي هجي ٿي تہ اهي ماليڪولز انفرا ريڊ شعاع خارج يا جذب ڪندا آهن، انفراريڊ وائرليس ريموٽ ڪنٽرول ۽ ٻيا گھرو بجلي جا اوزار جيڪي نظر نہ اينڊڙ (سگنل) انفراريڊ ريسور جهڙوڪ ٽي وي، وڊيو رڪارڊر يا هاءِ فاءِ سسٽم ڏانهن موڪلين ٿا.

چا توهان ڄاڻو ٿا!

مقناطيسي ريزوننس اميجنگ (ايم آر آءِ) هڪ جديد طبي عڪسن جي ٽيڪنڪ آهي جيڪا ڪمپيوٽر جي ٺاهيل ريڊيو لهرن ۽ مقناطيسي ميدان کي استعمال ڪندي جسم جي عضون ۽ٽاندورن جون محتاط تصويرون ٺاهي ٿي. جڏهن مريض ايم آر آءِ مشين جي اندر هوندو آهي، مقناطيسي ميدان عارضي طور تي جسم ۾ پاڻي جي ماليڪيول کي ٻيهر ترتيب ڏئي ٿو. ريڊيو لهرن جي ڪري اهي ترتيب ڏنل ماليڪيول هلڪا سگنل پيدا ڪن ٿا۽ D 3 MRI تصويرون پيدا ڪرڻ لاءِ ڪمپيوٽ ڪري عڪس ٺاهجن ٿا- بريڊ جي سلائيڊ وانگر.



چا توهان ڄاڻو ٿا!

بلوٽوٿ هڪ مختصر رينج وائرليس ٽيڪنالاجي معيار آهي جيڪو مقرر ۽ موبائل ڊوائيسز وچ ۾ ڊيٽا مٽائڻ لاءِ استعمال ڪيو ويندو آهي مختصر فاصلن تي. UHF ريڊيو لهرن کي استعمال ڪندي بلو ٽوٿ.

واءِ فاءِ (wi-fi) هڪ آهي.

نيٽ ورڪنگ ٽيڪنالاجي جيڪا ريڊيو لهرن کي استعمال ڪندي تيز رفتار ڊيٽا کي مختصر فاصلن تي منتقل ڪرڻ جي اجازت ڏئي ٿي.

انساني جسم پڻ انفراريڊ شعاع خارج ڪري ٿو، چاڪاڻ جو ماليڪيولر يا ائٽمن ۾ گول لرزشي حرڪت ٿئي ٿي ۽ اها حرڪت سينسر سڃاڻي سگهن ٿا. چور پڪڙڻ واري گهگهو پڻ اهي حرڪي سينسر استعمال جيڪي ڪنهن چور جي گرم جسم جي انفرا ريڊ شعاعن جي نموني ۾ تبديلي سينسر محسوس ڪري وٺن ٿا. دفاعي ٽيڪنالاجي ۾ انفرار ريڊ لهرون حفاظتي نظام لاءِ استعمال ڪيون وينديون آهن.

4. روشني جي تاندورن جو طب ۽ ٽيليفون ۾ استعمال

(Light Optical Fibers in medical uses and Telephone)

روشني جي تاندورن جي تمام گهٽي لچڪدار هجڻ ڪري طب جي صنعت ۾ انهن جو استعمال آدرشي ٿئي ٿو.

اينڊواسڪوپ(Endoscope)هڪ طبي اوزار آهي. جنهن ۾ ڏگها روشني جا تاندورا ٿيندا آهن، جيڪي ڊاڪٽرن کي ان قابل بڻائيندا آهن ته اهي انسان جي معدي ۽ بين اندرين عضون ۾ ڪوئي به نقص ڏسي سگهن ٿا.

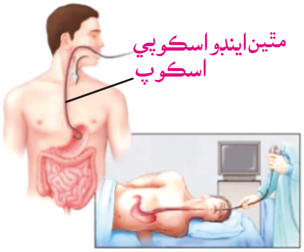


Fig: 12.6.
اينڊواسڪوپي

5. التراوايوليٽ(Ultraviolet)سن بيڊس ، روشني ٽيوب ۽ صفائي

تمام گهڻا گرم جسم جيئن (سج) نظر اچڻ واري پٽي تي واڱڻائي رنگ کان به وڌيڪ شعاع خارج ڪن ٿا. الترا وايوليٽ شعاع ڪنهن ٽيوب ۾ پاري (Mercury) جي بخارات منجهان ڪرنٽ گذارڻ سان به خارج ڪيا ويندا آهن. التراوايوليٽ کي ٽن وڌنڊڙ توانائي جي حصن UV-B, UV-A ۽ UV-C ۾ ورهايو ويو آهي.

لهر جو قسم	UV-A	UV-B	UV-C
لهري ڊيگهه	315-399 NM	280-314 NM	100-279 NM

Fig: 12.7.
سن بيڊ

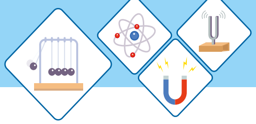
هڪ عام انساني کل ۾ شعاعون داخل ٿي سگهن ٿيون، جيڪي زنده جيو گهرڙن لاءِ هاڃيڪار ٿينديون آهن. الترا وايوليٽ جو واڌارو کل تي لڳڻ جي ڪري کل جي ڪيترين بيمارين جو سبب ٿي سگهن ٿيون.

سن بيڊس(SUNBEDS):

الترا وايوليٽ چراغ UV-A ۽ UV-B شعاع خارج ڪن ٿا، اهي هٽرادو طور کل کي گهرو ڪرڻ (Tanning) لاءِ سن بيڊسن ۾ استعمال ڪيا ويندا آهن، اهو عمل انهن ملڪن ۾ عام آهي، جتي سج جي روشني تمام گهٽ وقت لاءِ روشن پئي ٿي. ڊاڪٽرن جي نگراني ۾ سن بيڊ ذريعي وٽامن ڊي پهچائي جسم کي خوبصورت بڻائجي ۽ ڪجهه کل جي بيمارين جو علاج به ڪيو ويندو آهي.

Fig: 12.8.
فلورو سينٽ گهڙي جو ڊائل

چمڪندڙ يا روشني ڏيندڙ: جڏهن ڪجهه مادا التراوايوليٽ شعاع جذب ڪن ٿا ته اهي پنهنجي توانائي روشني ۾ تبديل ڪري روشن ٿين ٿا. انهيءَ وايومنڊل کي چمڪندڙ چئبو آهي.



چمڪندڙ چراغ جي ٽيوب جي اندر هڪ اچوپائوڊر (چمڪائيندڙ) چنبڙيل آهي، جيڪو الٽراوايوليٽ جذب ڪرڻ کان پوءِ روشني خارج ڪري ٿو، اهي عام طور تي گهرن، دڪانن ۽ آفيسن کي روشن ڪرڻ لاءِ استعمال ٿينديون آهن.

جيوڙن صفائي(Sterilization):

الٽراوايوليٽ هاجيڪار جيوڙن (Bacteria) کي ماري ٿي، مضبوط UC-B ۽ UV-C شعاعن سان ڪاڏي جي جيوڙن کان صاف ۽ اسپتالن ۾ طبي اوزار جيوڙن جي صفائي ۾ استعمال ڪئي ويندي آهي.

6. ايڪسريز جا استعمال:

ايڪسريزان وقت خارج ٿيندا آهن، جڏهن تيز حرڪت ڪندڙ اليڪٽران پنهنجي توانائي جلدي ضايع ڪندا آهن، مثال طور هڪ X-RAY ٽيوب ۾ اليڪٽرانن جي شعاع جي لائين پنهنجي لوهي حدف سان ٽڪرائجي ٿي ته X-RAYS خارج ٿيندا آهن.X-RAYS جي وڏي يا ننڍي لهري ڏيگهه انساني جسم جي گوشت ۾ داخل ٿي ويندا آهن، پر هڏين ۾ داخل نه ٿيندا آهن، ريڊيو لاجسٽ (Radiologist) طبي تجويزن جي ميدان ۾ ننڍي لهري ڏيگهه واري X-RAYS استعمال ڪندي طبي تشخيص واريون تصويرون جيئن هڏن ڀڃ، ڏند جي ٽٽڻ، ٽيومر ۽ انساني جسم ۾ خلاف غير معمول مايو معلوم ڪرڻ سـ هندا آهن.

حسابي ٽوموگرافي سي ٽي اسڪين (Computed Tomography)(CT):

CT اسڪين هڪ حسابي تشخيصي اوزار آهي، جيڪو بيمارين ۽ اندرين لڪل زخمن جي نشاندهي ڪندو آهي، اهو گهٽ فريڪوئنسي واري X-RAYS جو تسلسل استعمال ڪندي ڪمپيوٽر تي نرم ٽشوز ۽ هڏين جو ٻه ٽي رخو (3-D)عڪس ناهيندو آهي.

شعاعن ذريعي علاج(Radiation Therapy):

هي ڪينسر جي علاج جو طريقو آهي، جنهن ۾ تمام گهٽي فريڪوئنسي واري (X-RAYS) ڪينسر جي بيماري جي گهرڙن کي مارينديون آهن ۽ ڳوڙهي کي سسائينديون آهن.

صنعتي ريڊيوگرافي اها ڪاريگري آهي جنهن ۾ مايي جي اندر جي نقصن کي X-RAYS جي گهٽي فريڪوئنسي جي مدد سان معلوم ڪيو ويندو آهي.

هن طريقي ۾ X-RAYS شعاعن جي ٽڪي لائن داخل ڪئي ويندي آهي، شعاعن کي رسيد ڪرڻ وارو (Detector) ان شعاعن جي لائن کي رڪارڊ ڪندو آهي، جيڪا مايي جي وچان گذري ايندي آهي، جتي مايو گهاٽو هوندو موٽندڙ شعاعن جي لائن گهٽ هوندي، جتي ڪو نقص يا ڏار هوندو ته شعاعن جي موٽ وڌيڪ هوندي، رسيد ٿيل شعاعن جي فرق کي ڪمپيوٽر تصوير جوڙيندو جنهن ۾ اهي ڏار يا نقص ڏيکاريل هوندو.

7. گاما شعاعن جا استعمال Applications of Gama rays

گاما شعاع تابڪاري مايي مان خارج ٿين ٿا، اهي شعاع جڏهن ناپائيدار ائٽم مان پائيدار ائٽم ۾ تبديل ٿيندو آهي يا اهي X-RAYS

ڇا توهان ڄاڻو ٿا!

- انساني اک ڏانهن ڪيترين ئي پوشيده شيون UV روشنيءَ هيٺ نظر اچن ٿيون.
- الٽرا وائلٽ شعاعون مکين کي نظر اچن ٿيون.
- الٽرا وائلٽ جو مطلب آهي اچي روشنيءَ کان ٻاهر.
- يو-وي روشني انسان جي چمڙي کي نقصان پهچائي سگهي ٿي.

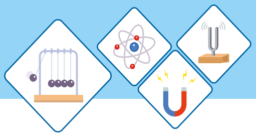
غير

شڪل 12.9
سي ٽي اسڪين

شڪل 12.10

ڇا توهان ڄاڻو ٿا!

گاما شعاعن جي موج جي ڊيگهه (pm) 100 picometer کان گهٽ هوندي آهي گاما شعاعن ۾ تمام گهٽي توانائي هوندي آهي.



ڪان وڌيڪ توانائي وارا شعاع آهن، گاما شعاع ٻه ڪينسر جي علاج لاءِ استعمال ٿيندا آهن، اهي گهٽي توانائي وارا شعاع ڪينسر وارن ڳوڙهن تي مرڪوز ڪري ختم ڪيو ويندو آهي، انهيءَ کي اونڪولوجي(Oncology)چئبو آهي.

گاما شعاع چاقو يا ريڊيائي جراحي

:(The Gamma Knife Radio Surgery)

هي هڪ طبي طريقيڪار آهي، جنهن ۾ گاما شعاع دماغ جي اندرين حصي ۾ ڪينسر جي ننڍين ڳوڙهين کي انهن جي آس پاس جي جيوگهرڙن کي بغير نقصان جي ختم ڪري ڇڏيندو آهي.

پازيٽران جي خارج ٿيڻ سان ٽوموگرافي

(Positron Emission Tomography)(PET)

هي طبي تصويري طريقيڪار جو عملي نمونو آهي. PET اسڪين ۾ گهٽ چمار رڪندڙ پازيٽران خارج ڪندڙ تابڪار نمونو جيڪو موزون آهي،ڪنهن خاص ڪم (جيئن دماغ ۾) لاءِ جسم ۾ داخل ڪيو ويندو آهي، خارج ٿيل پازيٽران جلد ئي پرواري اليڪٽران سان ملي ڳري وڃي ٿو ۽ (511) ڪلو اليڪٽرون وولٽ جا ٻه ڪرٽا خارج ٿين ٿا، جيڪي هڪ ٻئي جي مخالف طرف ۾ حرڪت ڪن ٿا. گاما ڪرڻن جي ظاهر ٿيڻ ڪان پوءِ ڪمپيوٽر انهن پيچيدا جاين جي تصوير ناهي ٿو، جنهن طبي تشخيصي لاءِ جاچيو وڃي ٿو، گاما شعاع تمام گهٽو اندر داخل ٿيندڙ شعاع آهن ۽ اهي لوهه، منجهان ٻه گذري سگهن ٿا، چاڪاڻ جو انهن ڪي تمام گهٽي طاقت آهي، گاما شعاع ريڊيوگراف ذريعي لوهه ۾ سوراخ ۽ نقص ۽ پڻ بيا ڏانچي وارا نقص جاچين ٿا.

خود تشخيصي سوال (Self Assessment Questions):

سوال1: برق مقناطيسي شعاعن جي گهٽي توانائي واري جزي سان لاڳاپيل صحت جا خدشات ٻڌايو .

سوال2: ترامي جي تارن جي پيٽ ۾ روشني جي تاندورن جا مواصلات ۾ ڪهڙا فائدا آهن؟

سوال3: ريڊيائي جراحي ۾ گاما شعاع ڪهڙو ڪردار ادا ڪن ٿا؟

شڪل 12.11
گاما چاقو

ڇا توهان ڄاڻو ٿا!

ايڪس-ريز(X-rays) شعاعن جي لهري ڊيگهه، گاما ريز کان ننڍي ۽ گاما شعاعن جي لهري ڊيگهه جي حد آهي (0.01 - 10 nm)

ڇا توهان ڄاڻو ٿا!

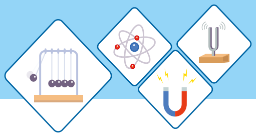
پي اِي ٽي اسڪين دماغ جي ڳوڙهي جي تصويرن کي ٽريڪ ڪرڻ لاءِ استعمال ڪيا ويندا آهن.

اختصار (Summary)

- منشور هڪ شفاف شيشي جو چوڪندو ٽڪرو جيڪو روشني جي ورڇ ڪري ٿو.
- منشور اڇي روشني جي ليڪ کي موڙي رنگن جي پٽي ناهي ٿو.
- سفيد روشني ورڇ جي ڪري بنيادي رنگن ۾ ورهائجي ويندي آهي.
- روشني جي هر لهري ڊيگهه جي رفتار ۽ طرف انهيءَ مطابق تبديل ٿئي ٿو.
- جڏهن اها ڪنهن هڪ شفاف وسيلي ڪان ٻئي منجهان گذري ٿي.
- پاڻي جي ڦڙي ۾ روشني جي ورڇ ڪل اندروني موٽ جي جوڙ جڪ آهي.
- برق مقناطيسي پٽي برق مقناطيسي لهرن يا شعاعن جو سلسلو آهي.
- برق مقناطيسي لهرون ويڪرائي لهرون آهن، برقي ۽ مقناطيسي ميدانن جي لرزشي توانائي جي منتقلي جي عمود ۾ آهي.
- برق مقناطيسي لهرن خلا ۾ ساڳي اسپيڊ 3×10^8ميٽر في سيڪنڊ سان حرڪت ڪن ٿيون.
- برق مقناطيسي لهرون موٽ، موڙ ۽ تفاوت جي قانونن جي پوئواري ڪن ٿيون.
- برق مقناطيسي پٽي ۾ ڏکھي ڪان ننڍي لهري ڊيگهه وارين ۾ ريڊيائي لهرون، مائڪرو لهرون انفراريڊ شعاع، نظر اچڻ واري روشني الٽرا وايوليٽ شعاع ايڪس-ريز ۽ گاما ڪرڻا شامل آهن.
- برق مقناطيسي پٽي ۾ ريڊيائي لهرن جي لهري ڊيگهه تمام گهٽي ڊگهي آهي.
- مائڪرو لهرن جي لهري ڊيگهه مائڪرو ميٽر ماپ جي حدود جيتري آهي.
- بغير تار جي پري وارا ڪنٽرولر انفرا ريڊ استعمال ڪندا آهن.
- چور پڪڙڻ وارا گھگھو انفرا ريڊ شعاع استعمال ڪندا آهن جنهن ۾ اهي انساني جسم جي گرمي خارج ڪرڻ واري نموني جي تبديلي جي ذريعي ڳولهي لهندا آهن.
- برق مقناطيسي پٽي جي سلسلي ۾ صرف نظر اچڻ واري روشني جو عام ننڍو حصو آهي.
- روشني جا تاندورا ڪل اندروني موٽ جي اصول تحت ڪم ڪن ٿا.
- روشني جا تاندورا بيشمار ٽيڪنالاجي ۾ استعمال ڪيا ويندا آهن.
- اينڊواسڪوپ روشني جي تاندورن جو طبي اوزار آهي جيڪو ڊاڪٽرن کي ان قابل بڻائي ٿو تہ هو انساني جسم جي اندرين عضون ۾ نقص ڏسن ۽ جيوڙن صفائي ۾ استعمال ڪيا ويندا آهن.
- X-rayڪينسر جي علاج ۾ طبي تصوير ۽ ريڊيائي علاج لاءِ استعمال ڪيا ويندا آهن.
- گاما ڪرڻا استعمال ڪندي(Cyber knife)ڪمپيوٽرائيزڊ چاقو ڪينسر جي بيمار جيوڙن جو علاج ڪري ٿو.
- گاما ڪرڻا استعمال ڪندي(PET)ذريعي انساني جسم جي ٽيشوز ۽ ڳوڙهن جا ٽي رخي 3-D طبي تصويرون ناهين ٿا.

ذهني نقشو

- برق مقناطيسي لهرون
  - روشنيءَ جي ورڇ: منشور
  - نظر ايندڙ روشنيءَ جي لاٽ
  - روشنيءَ جي ورڇ پاڻي جي ڦڙن ذريعي
- نظر ايندڙ روشنيءَ جي لاٽ
  - برق مقناطيسي لهرن جي پٽي
    - برق مقناطيسي لهرن جا حصا
      - ريڊيائي
      - مائڪرو
      - نظر اچڻ واري روشني
      - انفراريڊ
      - ايڪس ڪرڻا
      - الٽرا وايوليٽ ڪرڻا
      - گاما ڪرڻا



حصو (الف) گھڻ جوابي سوال (Multiple Choice Questions):

هيٺ ڏنل سوالن مان صحيح جواب ڏيو:

1. اهي لهرون جن جي گذري وڃڻ جي طاقت وڌيڪ آهي جن مان ڪينسري ڳوڙهن جو علاج ڪجي اهي آهن_
   (الف) الٽراوايوليٽ شعاع (ب) مائڪرو لهرون
   (ج) گاما ڪرڻا (د) ريڊيائي لهرون
2. هيري ۾ روشني جي رفتار ______ آهي.
   (الف) 1.2×10^{8} ميٽر في سيڪنڊ (ب) 5×10^{8} ميٽر في سيڪنڊ
   (ج) 1.2×10^{10} ميٽر في سيڪنڊ (د) 2.5×10^{8} ميٽر في سيڪنڊ
3. برق مقناطيسي ڪرڻا ريڊيائي علاج ۾ استعمال ڪيا ويندا آهن. جيڪي ڪينسر جي گهرڙن کي تباهه ڪن اهي ______ آهن.
   (الف) انفراريڊ ڪرڻا (ب) نظراچڻ واري روشني
   (ج) گاما ڪرڻا (د) الٽراوايوليٽ ڪرڻا
4. گروپ جنهن ۾ رڳو برق مقناطيسي لهرون آهن اهو ______ آهي.
   (الف) روشني جون لهرون، ريڊيو لهرون، مائيڪرو لهرون
   (ب) روشني جون لهرون، ريڊيو لهرون، آواز جون لهرون
   (ج) روشني جون لهرون، آواز جون لهرون، مائيڪرو لهرون
   (د) ريڊيو لهرون، آواز جون لهرون، مائيڪرو لهرون
5. فهرست (لسٽ) جيڪا ظاهر ڪري ٿي برق مقناطيسي لهرون جن جي لهري ڊيگهه وڌندڙ آهي.
   (الف) مائيڪرو لهرون X-rays ، گاما ڪرڻا
   (ب) مائڪرو لهرون، گاما ڪرڻا، X-rays
   (ج) X-rays ، گاما ڪرڻا، مائڪرو لهرون
   (د) گاما ڪرڻا ، X-rays ، مائڪرو لهرون
6. برق مقناطيسي لهرن جو اهو قسم جيڪو رات جي وقت حفاظتي اسڪينر ۾ استعمال ٿيندو آهي. اهي______ آهن.
   (الف) انفراريڊ (ب) مائڪرو لهرون
   (ج) ريڊيو لهرون (د) X-rays
7. روشني جي سنهي سفيد روشني جي ليڪ هوا کان شيشي جي وسيلي ۾ داخل ٿي مڙي ٿي ته لهر جي ڪهڙي خاصيت ________تبديل نه ٿيندي.
   (الف) طرف (ب) فريڪوئنسي
   (ج) رفتار (د) لهري ڊيگهه
7. ٽيليويزن جي ريموٽ ڪنٽرول ۾ _____ قسم جون لهرون استعمال ٿينديون آهن.
   (الف) ريڊيون لهرون (ب) انفرا ريڊ لهرون
   (ج) الٽراوايوليٽ لهرون (د) نظر اچڻ واري روشني

8. ________ رنگ منشور ۾ گهٽ مڙندو آهي.
(الف) واڱڻائي ڪرڻو (ب) سائو ڪرڻو
(ج) ڳاڙهو ڪرڻو (د) پيلو ڪرڻو

9. اهو نظري منظر جنهن ۾ سفيد روشني ستن رنگن ۾ ٽٽي پوندي آهي. ان کي ________ چوندا آهن.
(الف) موٽ (ب) موڙ
(ج) ورچ (د) تفاوت

حصو (ب) ٺهيل سوال(Structured Questions):

1. (a) روشني جي ورچ جي وصف ٻڌايو.
(b) جڏهن روشني منشور منجهان گذري ٿي تہ روشني جي ورچ بيان ڪريو:

2. (a) مينهوڳي ۾ اندلٺ ڪيئن ٺهندي آهي کولي بيان ڪريو؟
(b) کولي سمجهايو تہ ڪيئن رنگ ڪنهن مخصوص فريڪوئنسي / لهري ڊيگهہ سان سلهاڙيل آهي.

3. لهرون ڪهڙيون آهن؟
(a) برق مقناطيسي لهرون ڇا آهن؟
(b) ترتيبوار فهرست ناهيو برق مقناطيسي پٽي ۾ گهٽجندڙ لهري ڊيگهہ واريون الٽراوايوليٽ ڪرڻن جي فريڪوئنسي ريڊيو لهرن کان وڌيڪ آهي، ڇاڪاڻ(UV) خلا ۾تيزي سان سفر ڪري سگهن ٿيون.
خود پڪڙ گهگهو ڪيئن مدد ڪندو آهي؟

4. الٽراوايوليٽ ڪرڻن ۽ ريڊيو سگنلن جي خاصيتن کي ڀيٽايو.
(a) انهن مان ڪهڙي تيز رفتاري سان سفر ڪندي؟
(b) انهن مان ڪهڙي جي فريڪوئنسي وڌيڪ آهي؟
(c) ڪهڙي کي وڌيڪ لهري ڊيگهہ آهي؟

5. (a) ريڊيو لهرن جا ڪهڙا ذريعا آهن؟
(b) مواصلات ۾ ريڊيو لهرن کي استعمال ڪرڻ ۾ ڪهڙا فائدا آهن؟

6. سيٽلائيٽ مواصلاتي ۾ مائڪرو لهرن کي فوقيت ڇو ڏني ويندي آهي؟

7. گهرو سامان جي ريموٽ ڪنٽرول لاءِ ڪهڙي قسم جا شعاع عام طور تي استعمال ڪيا ويندا آهن.
(a) ماليڪيول ڪهڙي نموني انفراريڊ جا شعاع خارج ڪندا آهن.
(b) حفاظتي عملو جيڪو رات ۾ حرارتي فرق سبب ٺهندڙ تصوير ڏسندو آهي انهن جي

8. (a) روزمره جي زندگي ۾ روشني جي تاندورن جو حوالو ڏيو:
(i) مواصلات (ii) طب جي صنعت
(b) روشني جا تاندورا ڪهڙي اصول تحت ڪم ڪن ٿا؟
9. (a) سج جي روشني جي نمائش انساني کل کي نقصان پهچائي سگهي ٿي؟
(b) سن بيڊس ۾ الٽراسائونڊ يونٽ ڪرٽا ڈاڪٽر جي نگراني ۾ چو ڏنا ويندا آهن؟
10. (a) روشني ڇڏيندڙ جسم کولي سمجهايو
(b) جيوڙن جي صفائي بيان ڪريو
11. X-ary لوهه ۾ ڏار ڳولا ڪرڻ لاءِ استعمال ٿيندا آهن ڪيئن کولي سمجهايو؟
12. (a) گاما ڪرٽا ڪٿان اچن ٿا؟
(b) گاما شعاع ريڊيائي جراحي ۾ ڪيئن استعمال ٿيندي آهي جنهن ۾ ڪينسر جي گهرڙن کي تباهه ڪيو ويندو آهي
(c) گاما ڪرٽا اسپتالن ۾ طبي تصوير ناهڻ لاءِ استعمال ٿيندا آهن کولي سمجهايو:

حصو (ت) مشقي سوال:

1. برق مقناطيسي شعاع جي لهري ڊيگهه 0.15μm آهي جيڪا برقي پٽي جي درجه بندي ۾ انفراريڊ شعاع آهي انهن جي فريڪوئنسي ڇا آهي؟ مليل آهي روشني جي رفتار 3×10^8m/s آهي.
($2\text{x}10^{12}$HZ)
2. الٽراوايوليٽ شعاع اڪ جي ليزر جراحي ۾ استعمال ٿيندو آهي ان جي لهري ڊيگهه 15.0nm آهي تہ ان جي فريڪوئنسي ڇا ٿيندي؟
($1.55\text{x}10^{15}$HZ)
3. MRT يونٽ ۾ استعمال ٿيندڙ ريڊيائي لهر جي فريڪوئنسي 100MHz آهي ان جي لهري ڊيگهه جو ڪاٿو لڳايو؟
(3m)
4. زمين کان سج تائين جو مفاصلو 1.49×10^{11}m آهي. سج کان نڪرندڙ هڪ ريڊيو لهر زمين تائين ڪيتري وقت ۾ پهچندي؟
(496.67 seco)
5. خلا ۾ مفاصلا روشني جو سال (Light year) ۾ ماپيا ويندا آهن يعني هڪ سال ۾ طئي ڪيل مفاصلو روشني جي سال جي برابر آهي. توهان اهو روشني جي مفاصلو ڪلوميٽرن ۾ لهو؟
($9.3\text{x}10^{12}$km)
6. سائي روشني جي لهري ڊيگهه (5.5×10^7m) آهي. ان جي فريڪوئنسي ڇا آهي؟
(5.45Hz, $5.45\text{x}10^{14}$Hz)
7. هڪ عام گهرو مائڪرو اوون جي فريڪوئنسي 2.45GHz آهي تہ ان جي شعاعن جي لهري ڊيگهه ڇا آهي؟
(0.1224m or 122.4mm)